

LIGHTING TOOL

Publication number: JP2003031007 (A)

Publication date: 2003-01-31

Inventor(s): TANIDA YASUSHI; OIKAWA TOSHIHIRO; OWADA RYUICHI; KUSHIMOTO TAKUYA

Applicant(s): STANLEY ELECTRIC CO LTD

Classification:

- International: G02B19/00; F21S8/04; F21S8/10; F21V5/04; F21V7/00; F21V7/08; F21V13/02; H01L33/00; F21W101/10; F21W101/14; F21Y101/02; F21Y103/00; G02B19/00; F21S8/04; F21S8/10; F21V5/00; F21V7/00; F21V13/00; H01L33/00; (IPC1-7): F21S8/10; F21S8/04; F21V5/04; F21V7/00; F21V7/08; F21V13/02; G02B19/00; H01L33/00; F21W101/10; F21W101/14; F21Y101/02; F21Y103/00

- European:

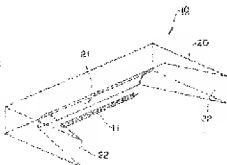
Application number: JP20010214758 20010716

Priority number(s): JP20010214758 20010716

Abstract of JP 2003031007 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lighting tool with improved utilization efficiency of light from a linear light source with a reflecting member, using a simple structure for utilizing the linear light source.

SOLUTION: The tool is composed of a linear light source 11, arranged so as to be extended laterally, and a reflecting member 20 arranged at the rear of the linear light source, so as to reflect light from the linear light source forward. The reflecting member is provided with a concave first reflecting face 21, arranged backwards along the longitudinal direction of the linear light source, with an elliptic face at cross section vertical to the longitudinal direction of the light source, and the lighting tool is so structured that the light source is arranged to be located near the above first focal point.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-31007

(P2003-31007A)

(43) 公開日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	チコード* (参考)
F 2 1 S 8/10		F 2 1 V 5/04	Z 2 H 0 5 2
8/04		7/08	3 K 0 4 2
F 2 1 V 5/04		13/02	Z 3 K 0 8 0
7/00		G 0 2 B 10/00	5 F 0 4 1
7/08		H 0 1 L 33/00	M
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-214758(P2001-214758)

(22) 出願日 平成13年7月16日 (2001.7.16)

(71) 出願人 000002303

スタンレー電気株式会社
東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(72) 発明者 谷田 安

東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー
電気株式会社内

(72) 発明者 及川 俊広

東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー
電気株式会社内

(74) 代理人 100079094

弁理士 山崎 輝緒

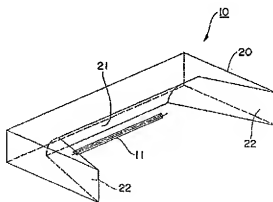
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 灯 具

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、簡単な構成により、線状光源を利用して、反射部材により線状光源からの光の利用効率を向上させるようにした、灯具を提供することを目的とする。

【解決手段】 横方向に延びるように配設された線状光源11と、上記線状光源からの光を前方に向かって反射させるように、線状光源の後方に配設された反射部材20と、から構成されており、上記反射部材が、上記線状光源の長手方向に沿って後方に配設された凹状の第一の反射面21を備え、上記第一の反射面が、線状光源の長手方向に垂直な断面にて、楕円反射面であって、上記線状光源が上記第一焦点付近に位置するように配設されるように、灯具10を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 横方向に延びるように配設された線状光源と、

上記線状光源からの光を前方に向かって反射させるように、線状光源の後方に配設された反射部材と、から構成されており、

上記反射部材が、上記線状光源の長手方向に沿って後方に配設された凹状の第一の反射面を備え、

上記第一の反射面が、線状光源の長手方向に垂直な断面にて、楕円反射面であって、

上記線状光源が、上記第一焦点付近に位置するように配設されていることを特徴とする、灯具。

【請求項2】 上記反射部材が、第一の反射面の側方前方の領域に配設された第二の反射面を備え、上記第二の反射面が、放物反射面であることを特徴とする、請求項1に記載の灯具。

【請求項3】 上記第一の反射面が、上記線状光源からの角度が0度から120度の範囲内に配設されていることを特徴とする、請求項1または2に記載の灯具。

【請求項4】 上記第一の反射面の長手方向の長さが、線状光源の長さの0.7乃至1.5倍であることを特徴とする、請求項1から3の何れかに記載の灯具。

【請求項5】 上記線状光源が、長手方向に垂直な断面にて同一外側のレンズを備えており、上記線状光源の長手方向に延びる一側縁が、上記レンズの中心に配置されていることを特徴とする、請求項1から4の何れかに記載の灯具。

【請求項6】 上記反射部材が、光軸より上側のみ配置されており、上記線状光源が、光軸上に上向きに、且つ上記一側縁が反射部材の第一の反射面の第一焦点位置付近に、そして線状光源全体がこの第一焦点位置付近から前方領域に配置されていることを特徴とする、請求項5に記載の灯具。

【請求項7】 上記反射部材が、光軸より下側のみ配置されており、上記線状光源が、光軸上に下向きに、且つ上記一側縁が反射部材の第一の反射面の第一焦点位置付近に、そして線状光源全体がこの第一焦点位置付近から後方領域に配置されていることを特徴とする、請求項5に記載の灯具。

【請求項8】 上記線状光源が、後方に向かって傾斜するように配置されていることを特徴とする、請求項6または7に記載の灯具。

【請求項9】 上記反射部材が、上記線状光源の長手方向に沿って後方に配設された第三の反射面を備え、上記第三の反射面が、前方左側もしくは前方右側にて水平線よりやや上側に光を反射させるように構成されていることを特徴とする、請求項1から8の何れかに記載の灯具。

【請求項10】 横方向に延びるように配設された線状光源と、

上記線状光源からの光を前方に向かって反射させるように、線状光源の後方に配設された反射部材と、から構成されており、

上記反射部材が、上記線状光源の長手方向に沿って後方に配設された凹状の反射面から構成されており、

上記反射面が、照射方向の目標点及び光源上の点を通る軸を中心とした円錐曲線の回転体により形成される反射面であって、

上記線状光源の投影像が上記目標点を中心に回転した斜め方向の領域を照射するように配設されていることを特徴とする、灯具。

【請求項11】 上記円錐曲線の回転体により形成される反射面が、回転楕円反射面であり、その第一焦点が上記線状光源上に位置し、且つ第二焦点がz軸方向前方の斜め照射領域を形成する目標点に位置するように配設されており、

さらに、上記反射面が、線状光源を回転軸周りに所定角度だけ回転させて、前方一侧にて水平線よりもやや斜め上方向に光を反射させるように構成されていることを特徴とする、請求項10に記載の灯具。

【請求項12】 上記線状光源が、LEDアレイであることを特徴とする、請求項1から11の何れかに記載の灯具。

【請求項13】 上記線状光源が、線状に形成された面発光素子であることを特徴とする、請求項1から11の何れかに記載の灯具。

【請求項14】 請求項1から11の何れかの灯具を複数個備えており、各灯具からの照明光を互いに重畳させることを特徴とする、照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば自動車の前部に設けられた前照灯または補助前照灯として使用される車両用灯具あるいは各種照明灯に使用される線状光源を使用した灯具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば自動車の前照灯は、光源と、光源からの光を前方に向かって反射させる例えば回転放物面から成る主反射面と、拡散レンズカットと、から構成されており、光源からの光を主反射面によりほぼ平行光に変換して、前方に向かって照明光を照射するようになっている。そして、上記光源は、例えばハロゲンバルブ、放電灯バルブ等のバルブが使用されている。ここで、このようなバルブは、発光部がミクロ的には線状あるいは矩形形状に形成されているが、マクロ的には点光源として扱われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、線状光源を

使用した車両用灯具は、例えばLEDアレイを所謂ハイマウントストップランプとして使用するものが知られている。しかしながら、このようなハイマウントストップランプは、LEDアレイをそのまま自動車の後部に配置しただけの構成であり、反射部材により反射光を利用するようには構成されていない。このため、線状光源であるLEDアレイからの光の利用効率が低くなって、照射光が暗くなってしまふ。さらに、自動車の前照灯だけでなく、自動車の補助前照灯やテールランプ、ドライビングランプ、バックアップランプ等の信号灯や、各種照明灯等においても、線状光源を利用した灯具は実際に使用されていない。

【0004】本発明は、以上の点から、簡単な構成により、線状光源を利用して、反射部材により線状光源からの光の利用効率を向上させるようにした、灯具を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明の第一の構成によれば、横方向に延びるように配設された線状光源と、上記線状光源からの光を前方に向かって反射させるように、線状光源の後方に配設された反射部材と、から構成されており、上記反射部材が、上記線状光源の長手方向に沿って後方に配設された凹状の第一の反射面を備え、上記第一の反射面が、線状光源の長手方向に垂直な断面にて、楕円反射面であって、上記線状光源が、上記第一焦点付近に位置するように配設されていることを特徴とする、灯具により、達成される。

【0006】本発明による灯具は、好ましくは、上記反射部材が、第一の反射面の側前方の領域に配設された第二の反射面を備え、上記第二の反射面が、放物反射面である。

【0007】本発明による灯具は、好ましくは、上記第一の反射面が、上記線状光源からの角度が0度から120度の範囲内に配設されている。

【0008】本発明による灯具は、好ましくは、上記第一の反射面の長手方向の長さが、線状光源の長さの0.7乃至1.5倍である。

【0009】本発明による灯具は、好ましくは、上記線状光源が、長手方向に垂直な断面にて同一外形のレンズを備えており、上記線状光源の長手方向に延びる一側縁が、上記レンズの中心に配設されている。

【0010】本発明による灯具は、好ましくは、上記反射部材が、光軸より上側にのみ配置されており、上記線状光源が、光軸上にて向上きに、且つ上記一側縁が反射部材の第一の反射面の第一焦点位置付近に、そして線状光源全体がこの第一焦点位置付近から前方領域に配置されている。

【0011】本発明による灯具は、好ましくは、上記反射部材が、光軸より下側にのみ配置されており、上記線状光源が、光軸上にて下向きに、且つ上記一側縁が反射

部材の第一の反射面の第一焦点位置付近に、そして線状光源全体がこの第一焦点位置付近から後方領域に配置されている。

【0012】本発明による灯具は、好ましくは、上記線状光源が、後方に向かって傾斜するように配置されている。

【0013】本発明による灯具は、好ましくは、上記反射部材が、上記線状光源の長手方向に沿って後方に配設された第三の反射面を備え、上記第三の反射面が、前方左側もしくは前方右側に水平線よりやや上側に光を反射させるように構成されている。

【0014】また、上記目的は、本発明の第二の構成によれば、横方向に延びるように配設された線状光源と、上記線状光源からの光を前方に向かって反射させるように、線状光源の後方に配設された反射部材と、から構成されており、上記反射部材が、上記線状光源の長手方向に沿って後方に配設された凹状の反射面から構成されていて、上記反射面が、照射方向の目標点及び光源上の点を通る軸を中心とした円錐曲線の回転体により形成される反射面であって、上記線状光源の投影像が上記目標点を中心に回転した斜め方向の領域へ照射するように配設されていることを特徴とする、灯具により、達成される。

【0015】本発明による灯具は、好ましくは、上記円錐曲線の回転体により形成される反射面が、回転楕円反射面であり、その第一焦点が上記線状光源上に位置し、且つ第二焦点が、軸方向前方の斜め照射領域を形成する目標点に位置するように配設されており、さらに、上記反射面が、線状光源を回転楕円に所定角度だけ回転させて、前方一側にて水平線よりやや斜め上方向に光を反射させるように構成されている。

【0016】本発明による灯具は、好ましくは、上記線状光源が、LEDアレイである。

【0017】本発明による灯具は、好ましくは、上記線状光源が、線状に形成された面発光素子である。

【0018】さらに、上記目的は、本発明によれば、さらに上記灯具を複数個備え、各灯具からの照明光を互いに重畳させるようにした照明器具により、達成される。

【0019】上記第一の構成によれば、線状光源、好ましくはLEDアレイまたは線状に形成された面発光素子から成る線状光源から射出した光は、直接にまたは反射部材の第一の反射面により反射されて、前方に向かって進むことになる。これにより、線状光源から射出した光の一部が、反射部材の第一の反射面により反射されて、前方に向かって照射され、前方領域を照明することになる。従って、線状光源から射出した光の利用効率が向上し、明るい照明光が得られることになる。

【0020】上記反射部材が、第一の反射面の側前方の領域に配設された第二の反射面を備え、上記第二の反射面が、放物反射面である場合には、線状光源、好まし

くはLEDアレレイまたは線状に形成された面発光素子から成る線状光源から射出した光のうち、線状光源の両端面の領域にて、両側に向かって進む光が、第二の反射面により反射されて、前方に向かって進むことになる。これにより、線状光源から射出した光の一部が、反射部材の第二の反射面により反射されて、前方に向かって照射され、前方領域を照明することになる。従って、線状光源から射出した光の利用効率が向上し、明るい照明光が得られることになる。

【0021】上記第一の反射面が、上記線状光源からの角度が0度から120度の範囲内に配設されている場合には、線状光源から射出した光のほぼ80%以上の光が第一の反射面で反射されるので、線状光源から射出した光の利用効率がより一層向上することになり、より明るい照明光が得られることになる。

【0022】上記第一の反射面の長手方向の長さが、線状光源の長さの0.7乃至1.5倍である場合には、線状光源から射出した光が、第一の反射面により効率良く反射され、前方に向かって進むので、より明るい照明光が得られることになる。

【0023】上記線状光源が、長手方向に垂直な断面にて同一外形のレンズを備えており、上記線状光源の長手方向に延びる一側縁が、上記レンズの中心に配置されている場合には、この一側縁からの光が、長手方向に垂直な断面にて、レンズの中心から射出することになるので、レンズの長手方向に垂直な方向の屈折効果を受けず、直進することになる。従って、反射部材の第一の反射面により反射され前方に向かって照射される光の配光パターンの照射領域と非照射領域との境界のコントラストが良好となる。また、レンズが長手方向に関して同一外形を備えていることにより、長手方向に関してほぼ均一な配光特性が得られることになる。

【0024】上記反射部材が、光軸より上側にのみ配置されており、上記線状光源が、光軸上にて向上きに、且つ上記一側縁が反射部材の第一の反射面の第一の焦点位置付近に、そして線状光源全体がこの第一焦点位置付近から前方領域に配置されている場合には、線状光源から射出する光が、第一の反射面により反射され前方に向かって進む際に、水平線より下方に照射されることになる。

【0025】上記反射部材が、光軸より下側にのみ配置されており、上記線状光源が、光軸上にて向下きに、且つ上記一側縁が反射部材の第一の反射面の第一焦点位置付近に、そして線状光源全体がこの第一焦点位置付近から後方領域に配置されている場合には、線状光源から射出する光が、第一の反射面により反射され前方に向かって進む際に、水平線より下方に照射されることになる。

【0026】上記線状光源が、後方に向かって傾斜するように配置されている場合には、線状光源から反射部材の第一の反射面に入射する光の入射効率が向上すること

になり、前方に向かって反射される光による照度が上昇すると共に、同じ照度を得るためには、反射部材の第一の反射面が小型に構成され得ることになる。

【0027】上記反射部材が、上記線状光源の長手方向に沿って後方に配設された第三の反射面を備え、上記第三の反射面が、前方左側もしくは前方右側にて水平線よりやや上側に光を反射させるように構成されている場合には、この第三の反射面によって、線状光源からの光が、前方に向かって左側にてやや上側に照射されることにより、路肩や歩行者等を照明することができる。

【0028】上記第二の構成によれば、線状光源、好ましくはLEDアレレイまたは線状に形成された面発光素子から成る線状光源から射出した光は、直接にまたは反射部材の反射面により反射されて、前方に向かって進む。これにより、線状光源から射出した光が、反射部材の反射面により反射されることにより、光軸の周りに回転した線状光源の像を形成することになるため、前方に向かって一側（左側通行の場合には左側、右側通行の場合には右側）にてやや上側に照射されることにより、すれ違いビームとして、路肩や歩行者等を照明することができる。

【0029】上記円錐線の回転体により形成される反射面が、回転楕円反射面であり、その第一焦点が上記線状光源上に位置し、且つ第二焦点が、軸方向前方の斜め照射領域を形成する目標点に位置するように配設されており、さらに、上記反射面が、線状光源を回転楕円内に所定角度だけ回転させて、前方一側にて水平線よりやや斜め上方向に光を反射させるように構成されている場合には、線状光源から射出した光が、反射面により反射されることにより、第二の焦点に向かって収束し、且つ光軸の周りに回転した線状光源の像を形成することになる。

【0030】さらに、上記灯具を複数個備え、各灯具からの照明光を互いに重畳させるようにした照明器具によれば、複数の灯具からの照明光を集中させることにより、より一層明るい照明光が得られることになる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図19を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲において、以下に説明する特許に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0032】図1は、本発明を車両用灯具に適用した一実施形態の構成を示している。図1において、車両用灯具10は、所謂すれ違いビーム用の自動車の前照灯の水平線より下向きに配光、即ち水平散光配光を実現する灯具であって、線状光源としてのLEDアレレイ11と、LEDアレレイ11の後側に配設された反射部材20と、か

ら構成されている。

【0033】上記LEDアレレイ11は、図2に示すようなLEDアレレイモジュール12を長手方向に沿って複数個並べることにより、構成されている。ここで、LEDアレレイモジュール12は、図2に示すように、基板13の凹部13a内に長手方向に並んで実装された複数個、例えば5乃至10個（図示の場合、5個）のLEDチップ14と、LEDチップ14を覆うように配置された蛍光体層15と、基板13の表面のほぼ全体を覆うように形成されたシリコンゲル16と、基板13の表面全体を覆うように形成されたレンズ17と、から構成されている。

【0034】上記LEDチップ14は、例えば一辺の長さD（=1.0mm）のチップサイズの青色LEDとして構成されており、凹部13aの壁面13bにその一辺を当接させることにより、各LEDチップ14が基板13の長手方向の中心から距離D/2だけ側方にずれて配置することによって、その長手方向の一側縁14aが、基板13の長手方向の中心に沿って整列して配置されている。

【0035】上記蛍光体層15は、例えばYAG蛍光体から構成されており、LEDチップ14からの照射光により励起されて白色光を放射するようになっている。上記シリコンゲル16は、LEDチップ14及び蛍光体15を保護すると共に、レンズ17との間での隙間の発生を防止して、光の取出し効率を低下しないようにするものである。

【0036】上記レンズ17は、長手方向に延びる半円筒状の外形を有しており、その中心軸が、上記各LEDチップ14の一側縁14aとほぼ一致するように形成されている。ここで、レンズ17の半円筒状の半径をR、LEDチップ14の一辺の長さをD、臨界角を α とすると、以下の式

$$R \geq \sqrt{2} \cdot D / \sin \alpha$$

に従って、半径Rを決定することにより、レンズ17の内面反射を低減させて、例えばD=1.0mm、 $\alpha=42.5$ 度、R=2.1mmとすると、LEDチップ14から放射する光に関して、計算上、約80%の取出し効率で有効光を取り出すことができる。

【0037】上記反射部材20は、LEDアレレイ11からの光を反射して、前方に向かって反射させるように、前方に向かって凹状の第一の反射面21と、第一の反射面21の両側に設けられた第二の反射面22と、を有している。

【0038】LEDアレレイ11の長手方向をx方向、灯具前方の水平軸をz方向、長手方向に対して垂直な上下方向をy方向とする直交座標系としたとき、上記第一の反射面21は、yz平面の断面（LEDアレレイ11の長手方向に対して垂直な断面）にて、楕円反射面として形成されている。

【0039】ここで、楕円反射面は、図3（B）の概略図に示したように、z方向において第一焦点（F1）及び第二焦点（F2）を有する楕円を構成する楕円曲線にて表現可能な断面曲線、即ち一平面上で二定点F1、F2からの距離の和（ $F1P + F2P$ ）が一定であるような点Pの軌跡の曲線から成る反射面である。しかしながら、本明細書においては、楕円反射面として、前述した狭義の楕円反射面だけでなく、厳密には第一焦点及び第二焦点を有する楕円曲線に一致しないが、この楕円断面に近似可能な断面曲線から成る反射面も含む。従って、第一焦点及び第二焦点も、狭義の楕円曲線により実現可能な断面曲線における第一焦点及び第二焦点だけでなく、各々の反射面に近似する楕円曲線の第一焦点及び第二焦点を含む。

【0040】また、上記第一の反射面21は、LEDアレレイ11の発光面と平行な角度を0度としたとき、角度 θ が0度から120度の範囲内に入るように形成されている。尚、図1において、第一の反射面21は、何れのyz平面断面においても同じ形状を有するように、所謂かまぼこ型に形成されているが、これに限らず、x方向に関して曲率を有するように形成されていてもよい。

【0041】そして、第一の反射面21は、図3（A）に示すように、その第一の焦点位置21aが上向きに配置されたLEDアレレイ11のレンズ17の中心付近に位置するように、また第二の焦点位置21bが第一の焦点位置21aの例えば25mm前方のスクリーン上の光軸O（z軸）より約0.5度下方に位置するように、配置されており、前照灯としての法規を満足するようにしている。ここで、上記LEDアレレイ11は、図3に示すように、そのLEDチップ14の一側縁14aから放射する第一の反射面21の第一の焦点位置21aと一致し、且つ全体が第一の焦点位置21aより前方に位置するように、配置されている。

【0042】これにより、LEDアレレイ11の各LEDチップ14の一側縁14aが、レンズ17の中心に沿って且つ第一の反射面21の第一の焦点位置21a付近に位置しており、各LEDチップ14全体がこの第一の焦点位置21aから前方に配置されていることから、各LEDチップ14の一側縁14aから放射した光L1は、レンズ17のyz平面断面における屈折作用を受けずに、第一の反射面21により反射され、第二の焦点位置21bに向かって進むことになる。

【0043】また、各LEDチップ14の全体は、一側縁14aよりも前方に位置するように配置されているので、LEDチップ14からの光は、レンズ17により屈折された後、第一の反射面21により反射され、光L1よりも下方に向かって進むことになる。例えば最前方側となる他の側縁から放射した光L2は、第二の焦点位置21bよりも常に下向きに反射される。従って、LEDチップ14そして蛍光体層15から放射して第一の反

射面 21 で反射された光は、前方に向かって水平線より下側の、第二の焦点位置 21 b より下方に向かって照射される。このとき、LED チップ 14 の一側縁 14 a から出射した光 L1 はレンズ 17 の長手方向 (x 方向) に対して垂直な断面 (y-z 平面) における屈折作用を受けないので、第一の反射面 21 で反射され前方に向かって水平線以下に照射される光の水平線における照射領域と非照射領域との境界を照射し、これによりコントラストが良好となる。

【0044】これに対して、反射部材 20 の第二の反射面 22 は、図 4 に示すように、x-z 平面 (長手方向及び光軸方向に垂直な断面) にて、放物反射面として形成されている。ここで、本明細書において、放物反射面とは、特に断わりのない限り反射面の垂直断面において放物曲線にて表現可能な断面曲線とある放物反射面だけでなく、この放物面に近似可能な反射面、例えば放物曲線に近似するが厳密には放物曲線の軸を有していないベジエ曲線から成る疑似放物曲線反射面を含めて放物反射面と定義する。上記放物反射面は、第一の反射面 21 の両側に (図 4 では一側のみが示されている)、LED アレイ 11 の反対側の端縁 11 a から出射して第一の反射面 21 より反射された最大拡散角 θ (例えば 45 度) の光を反射させ、前方スクリーン上に所定の配光パターンを得るための目標点に向かって照射し得るように、例えば中心軸 O (z 軸) の真下の目標点 A、例えば 25 mm 前方のスクリーンにて約 0.5 度下の点 (図 5 参照) を焦点位置とし、目標点 A から中心軸 O に対して角度 θ だけ傾斜した軸 B を軸とし、さらに第一の反射面 21 の一側の端部 21 a を始点とする放物線 C から構成されており、当該放物線 C を y 方向にスワイプした、すなわち x-z 平面断面において放物線 C が現われる反射面として

いる。

【0045】そして、上記放物反射面の終点 22 a は、LED アレイ 11 の反対側の端縁から出射して第一の反射面 21 より反射された最大拡散角 θ の光が入射する位置として、軸 B を中心に放物線 C を回転させた同軸放物面反射面とする。これにより、LED アレイ 11 から最大拡散角 θ 以上の角度で拡散する光は、第二の反射面 22 により反射され、目標点 A に向かって、ほぼ水平の下向きに反射されるようになり、中心付近の照度を

【0046】本発明実施形態による車両用灯具 10 は、以上のように構成されており、LED アレイ 11 の各 LED チップ 14 が図示しない駆動回路により給電されて発光することにより、LED アレイ 11 から出射した光は、反射部材 20 の第一の反射面 21 及び第二の反射面 22 で反射されることにより、前方に向かって照射される。

【0047】ここで、LED アレイ 11 から出射した光は、図 5 に示すように、反射部材の第一の反射面 21 に

より反射される際に、第一の反射面 21 の形状に基づいて垂直方向に関して制御されることにより、水平線より僅かに下方の照射領域 D' に向かって照射される。また、第一の反射面 21 により反射される光のうちの一部、照射領域 D' の両端に向かって照射される光は、第二の反射面 22 により反射され、第二の反射面 22 の形状に基づいて水平方向に関して制御されて、第一の反射面 21 による照射領域 D' の両端領域に相当する光が、中心軸 O の下方の領域を照射して中心部の照度をより明るくして、全体として最大拡散角 θ に制限された照射領域 D を形成する。これにより、図 6 に示すような所謂すれ違いビームにおける水平拡散配光に達した配光パターンが得られることになる。

【0048】尚、上述した車両用灯具 10 においては、LED アレイ 11 は、光軸 O 上に LED チップ 14 が基板 13 の上面に、即ち上向きに配置され、反射部材 20 が光軸 O の上側に配置されているが、これに限らず、図 7 に示すように、LED アレイ 11 が光軸 O 上に下向きに配置され、反射部材 20 が光軸 O の下側に配置されるようにしてもよい。この場合、LED アレイ 11 は、その LED チップ 14 の一側縁 14 a が、第一の反射面 21 の第一の焦点位置 21 a と一致し、且つ全体が第一の焦点位置 21 a より後方に位置するように、配置されている。これにより、図 3 に示した配置の場合と同様に、LED アレイ 11 から出射した光が、反射部材 20 の第一の反射面 21 により反射されることにより、光軸 O より僅かに下方に向かって照射されることになる。

【0049】尚、一般的に LED チップから出射する光は、指向特性を有する。上述したように、LED アレイ 11 の各 LED チップ 14 の一側縁 14 a がレンズ 17 の中心軸とほぼ一致するように、且つ他の側縁がレンズ 17 の中心から外れた位置に整列するように配置された線光源を用いると、LED アレイ 11 の指向特性は、図 8 に示すように、LED チップ 14 をシフトさせた側とは反対方向 (図 8 にて左方) に傾斜した指向特性を示すものとなる。尚、図 8 において、法線方向を 0 度とし、左方をマイナス方向、右方をプラス方向としている。そして、後述する第一の反射面 21 は、この傾斜した指向特性の中心軸の光を反射するようには、照射方向即ち図面左方に配置する。ここで、光の利用効率を高く、且つ灯具全体を小型化するためには、LED アレイの指向特性の中心軸が 20°乃至 50°の範囲に位置するような大きさの LED 光源となるように、LED チップの大きさ及び前述した数式 1 に従って求めたレンズ 17 の大きさを決定することが望ましい。

【0050】さらに、第一の反射面 21 は、図 9 に示すように、少なくとも 0°乃至 10°の範囲とすると、上述した図 8 に示す指向特性を備えた LED アレイ 11 から照射される光に対する利用効率を高めることができる。実用的には、上記線状光源からの光のうち、60%

以上の光を有効に反射させることができるように配置することが望ましく、第一の反射面 21 を 0°乃至 120°の範囲とすると、第一の反射面 21 の断面方向にてはほぼ 80%以上の光を有効に反射させることが可能となる。

【0051】さらに、上述した車両用灯具 10 においては、LEDアレイ 11 は、図 3 または図 7 に示すように、その基板 13 の表面が光軸 O に沿って延びるように配置されているが、これに限らず、図 10 または図 11 に示すように、光軸 O に対して後方に向かって傾斜角 ϕ 、例えば図 10 または図 12 に示すように 10°だけ、傾斜して配置されていてもよい。これらの場合には、第一の反射面 21 で反射する LED アレイ 11 から射出した光を増大させることが可能となり、より効率良く反射部材 20 の第一の反射面 21 及び第二の反射面 22 で反射され、前方に向かって照射されることになり、配光パターンの照度が向上することになる。従って、同じ照度を得るためには、反射部材 20 が小型に構成されることになる。

【0052】図 13 は、本発明による車両用灯具の第二の実施形態の構成を示している。図 13 において、車両用灯具 30 は、所謂すれ違いビーム用の自動車の前照灯であって、図 1 乃至図 4 に示した車両用灯具 10 とほぼ同様の構成であるから、同じ構成部品には同じ符号を付して、その説明を省略する。

【0053】上記車両用灯具 30 は、反射部材 20 が第一の反射面 21 及び第二の反射面 22 に加えて、さらに第三の反射面 31 を備えている点で異なる構成になっている。上記第三の反射面 31 は、図 13 に示すように、第一の反射面 21 及び第二の反射面 22 の間の領域に配置されている。

【0054】上記第三の反射面 31 は、複数の反射面から成る複合反射面として構成され、各々の反射面 31a が回転楕円面から構成されている。各反射面 31a は、LEDアレイ 11 からの光を反射させることにより、目標点 A から左側に左上がり 15°度の線 E (図 14 (A) 参照) より下方を照射するように、形成されており、このカットオフライン E に沿って線状光源 11 の各 LED チップ 14 の一側線 14a から射出した光が、レンズ 17 の屈折作用を受けずに進行してカットオフライン E に沿って、配光パターンの照射領域と非照射領域との境界のコントラストを明確にすることができる。

【0055】ここで、上記第三の反射面 31 について、図 15 及び図 16 を参照しながら説明する。図 15 に示すように、線状光源 11 上の点を第一焦点 F1 とし、25mm 前方のスクリーン上に、z 軸より約 0.5 度だけ y 方向の目標点 A を第二焦点 F2 とする楕円曲線を求める。F1 及び F2 を結ぶ直線を回転軸として楕円曲線を回転させて回転楕円面を作成する。このようにして得られた回転楕円面からなる反射面においては、第一焦点 F1 がスクリーン上に投影された点 F2 を中心として線

状光源 11 による投影像が回転して得られる。この光源像が回転する性質を利用して左上がり 15°度の線 E までの範囲の領域を照射する回転楕円反射面の一部を反射面 31a とする。このようにして得られた回転楕円反射面の形状を図 16 に示す。図 16 にて、手前の面が回転楕円反射面 31a である。尚、図 15 においては、説明を理解しやすくするために、線状光源 11 の中心点の位置を F1 とした場合の例を示しているが、各々の反射面 31a においては、線状光源 11 上の中心点ではなく、線状光源 11 上の任意の位置であって、各反射面にて反射する光源に対応する位置をそれぞれ F1 として各反射面 31a を形成している。これにより、図 14 (A) に示すように、目標点 A から左側に左上がり 15°度の線 E よりも下方に照射する配光パターンを得ることができる。

【0056】このような構成の車両用灯具 30 によれば、前述した車両用灯具 10 と同様にして、LEDアレイ 11 から射出した光は、反射部材 20 の第一の反射面 21 及び第二の反射面 22 により反射され、前方に向かって照射されることにより、図 16 に示すと同様の水平線 H より僅かに下方にて広がった水平拡散配光パターンを形成する。さらに、LEDアレイ 11 からの光は、反射部材 20 の第三の反射面 31 により反射され、前方に向かってやや左側斜め上方に照射されることにより、図 14 (A) に示すように、目標点 A から左側に水平線 H よりやや上側に左上がり 15°度の線 E より下方を照射する。

【0057】従って、図 14 (B) に示すように、水平線 H より僅かに下方に形成した図 6 の配光パターンと、光軸 O から左側に水平線 H よりやや上側に左上がり 15°度より下方に形成した図 14 (A) の配光パターンとが重畳された配光パターンが、灯罩前方のスクリーン上に形成される。これにより、車両用灯具 30 を搭載した場合には、照射領域の中心部においては、反射面 21、反射面 22 及び反射面 31 の各々の反射面による照射光が重畳され、高い照度を得ることができる。このようにして、自動車の前方左側に道路の緑石や歩行者、そして道路標識等を明るく照らすので、左側通行の車両の安全性をより一層確保することができる。また、照射領域と非照射領域との境界である水平線方向のカットオフライン F 及び左上斜めのカットオフライン E が明確になるので、眩光等を低減することができる。

【0058】尚、本実施形態では、前方左上がり 15°度の線 E より下方を照射するようにしているが、右側通行の場合には、右上がり 15°度とすればよい。また、楕円曲線からなる反射面により斜め照射領域を形成しているが、楕円曲線に限らず、他の円錐曲線を使用した回転反射面を採用してもよい。ただし、回転楕円反射面の場合には、集光性の配光パターンを容易に得ることができるが、他の円錐曲線の場合には、拡散性の配光パターンと

なりやすいので、円錐曲線としては楕円曲線を使用することが好ましい。

【0059】図17は、本発明による車両用灯具の第三の実施形態の構成を示している。図17において、車両用灯具40は、所謂すれ違いビーム用の自動車の前照灯であって、第二の実施形態にて説明した車両用灯具30とほぼ同様の構成であるから、同じ構成部品には同じ符号を付して、その説明を省略する。

【0060】上記車両用灯具40は、線状光源43が第一の反射面21の前方に配置された第一線状光源部41と、第三の反射面31の前方に配置された第二線状光源部42と、から構成されている点での異なる構成になっており、線状光源43は、上述したように、LEDチップが基板の長手方向の中心から距離D/2だけ側方にずれて配置されていることにより、その長手方向の一端が、基板の長手方向の中心に沿って整列して配置されている。

【0061】第二線状光源部42は、図17に示すように、複合反射面から成る第三の反射面31の各反射面31aに対応して配設されており、各反射面31aの間の領域には形成されていない。各反射面31aと各第二線状光源部42は、LEDチップの一端から射出した光がレンズ17の長手方向に垂直な方向の屈折作用を受けずに各々の反射面31により反射され、その反射光が、図14(A)に示した前方左上がり15度のカットオフラインEを照射するようにして、第二線状光源部42から射出した光が、カットオフラインEの下方を照射するようになっている。このとき、第三の反射面31の各反射面31aに対応して配設される各々の第二線状光源部42は、その長さを適宜に制御することにより、15度斜め方向における照射幅を所定の領域のみに制限して、極端に上方または下方を照射する光が生じないようにしている。

【0062】このような構成の車両用灯具40によれば、前述した車両用灯具30と同様に、図14(B)に示すような所謂すれ違いビーム用の自動車の前照灯に適した配光パターンを形成することができ、線状光源41による配光パターンの形成効率を向上させると共に、第二線状光源部42の第三の反射面31の各反射面間に対応する領域に形成しないことにより、その分の光源の設置及び消費電力を低減させて、コストを削減することができる。尚、線状光源43は、第一線状光源部41及び各々の第二線状光源部42をそれぞれ別体形成することも可能であるが、上述したLEDチップ16において、非照射領域に対応するLEDチップ16を配設しないようにして、互に一体化して構成することが望ましい。

【0063】図18は、本発明による車両用灯具の第四の実施形態の構成を示している。図18において、車両用灯具50は、所謂すれ違いビーム用の自動車の前照灯

であって、図1にて示した車両用灯具10の上に、図13に示した車両用灯具30を重ねた構成であるから、同じ構成部品には同じ符号を付して、その説明を省略する。

【0064】このような構成の車両用灯具50によれば、前述した車両用灯具10による水平線Hより僅かに下方の領域に広がる図6に示した配光パターンと、車両用灯具30による左斜め上方方向のカットオフラインE及び水平線方向のカットオフラインFを有する図14(B)に示した配光パターンとが、カットオフラインFより下方の位置にて重なるようにして、各灯具ユニットを並設することにより、より高い照度の配光パターンを得ることができる。

【0065】尚、所望の配光パターン及び明るさを得るために、さらに別の灯具ユニットを使用したり、各灯具ユニットにおける複合反射面の照射領域を適宜の割合に組み合わせたり、各灯具ユニットによる照射領域を適宜の範囲に制限して複数の灯具ユニットの組合せによって所定の配光を得るようにしてもよい。複数の灯具ユニットを使用する場合には、上下に並設するものに限らず、左右に並設したり、大きさの異なる灯具ユニットを組み合わせるようにしてもよい。

【0066】上述した実施形態においては、LEDレイ11を構成するLEDモジュール12は、半円筒状のレンズ17を備えているが、これに限らず、個々のLEDチップ14を覆う半球状のレンズを備えていてもよい。ただし、光源長手方向とほぼ平行な方向において広がる配光パターンを得ようとする場合には、長手方向に対して垂直な断面において同一な断面形状が現われるようなレンズ、例えば半円またはこれに近似する曲線を長手方向に向かって平行移動させて現われるレンズ形状とすると、LEDチップから射出した光は、長手方向において同様の拡散を示すので、光源長手方向とほぼ平行な方向において均一な配光を得易くなり、好ましい。尚、上述した実施形態において、楕円反射面及び放物反射面として、各反射面に近似する類似楕円反射面及び類似放物反射面を使用した場合、上述した配光パターンは厳密には異なるものとなるが、近似する楕円反射面または放物反射面による配光パターンと近似した配光パターンが得られるので、実用上問題とはならない範囲内で、このような近似面を使用することができる。

【0067】また、上述した実施形態の説明においては理解しやすいように、z方向において第一焦点及び第二焦点を有する楕円面を構成する楕円曲線にて表現可能な断面曲線から成る反射面、及び厳密には第一焦点及び第二焦点を有する楕円曲線に一致しないがこの楕円面に近似可能な断面曲線から成る反射面を含めた楕円反射面を基に説明したが、広義には、断面形状が二次の有理Bezier曲線(＝円錐曲線)を使用したものをいいて、NURBS(鳥谷浩志著；3次元CADの基礎と応用；共

立出版(株)発行)のような自由曲線により円錐曲線を近似した曲線を含む楕円反射面の定義により表現できる反射面を使用することもできる。例えば、灯具による照射領域と非照射領域との境界のコントラストを強調するのであれば、狭義の楕円反射面とすることが好ましいが、誇張して示した反射面が、図19(A)に示すような複数の円錐曲線を組み合わせた yz 断面形状や、図19(B)に示すような変曲点を有する自由曲線を使用した yz 断面形状を備え、 x 方向にかかる断面曲線をそのままスイープした反射面、即ち yz 平面における断面がすべて同一断面曲線となる反射面とすることもできる。これらの反射面を使用すれば、 x 方向にスイープした反射面であることから、水平方向における光線の軌跡はすべて同じとなり、水平方向においてはほぼ均一な配光パターンが得られ、上下方向に関しては、図示した反射面に基づいて反射光線軌跡の分布に粗密を設けた反射パターンが得られ、このような反射面を使用した実施形態も本発明に包含される。

【0068】さらに、上述した実施形態においては、複数のLEDチップを並設したLEDアレイとしての基台を使用したか、長手方向に基づいて形成したEL(エレクトロルミネセンス素子)等の面発光素子を光源として使用してもよい。また、自動車のすれ違いビーム用の前照灯としての車両用灯具10に使用する灯具用線状光源11、30について説明したが、これに限らず、本発明は、自動車の走行ビーム用の前照灯、あるいは自動車用補助灯(フォグランプ、ドライビングランプ、バックアップランプ等)や自動車用信号灯(テールランプ、ターンランプ、ストップランプ等)、あるいは自動車用以外の例えば交通標識灯、交通信号灯、一般照明灯、作業灯、一般表示灯、一般信号灯等の各種灯具に使用するための灯具用線状光源に対して本発明を適用し得ることは明かである。

【0069】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、線状光源、好ましくはLEDアレイまたは線状に形成された面発光素子から成る線状光源から出射した光は、直接にまたは反射部材の第一の反射面により反射されて、前方に向かって進むことになる。これにより、線状光源から出射した光の一部が、反射部材の第一の反射面により反射されて、前方に向かって照射され、前方領域を照明することになる。従って、線状光源から出射した光の利用効率が向上し、明るい照明光が得られることになる。

【0070】このようにして、本発明によれば、簡単な構成により、線状光源を利用して、反射部材により線状光源からの光の利用効率を向上させるようにした、極めて優れた灯具が提供され得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による車両用灯具の第一の実施形態を示す概略斜視図である。

【図2】図1の車両用灯具におけるLEDアレイの構成を示す(A)斜視図、(B)平面図及び(C)側面図である。

【図3】図1の車両用灯具を示す概略側面図である。

【図4】図1の車両用灯具を示す概略平面図である。

【図5】図1の車両用灯具の動作を示す概略斜視図である。

【図6】図1の車両用灯具による配光パターンを示す概略図である。

【図7】図1の車両用灯具の第一の変形例を示す概略側面図である。

【図8】図1の車両用灯具におけるLEDアレイの指向特性を示すグラフである。

【図9】図1の車両用灯具におけるLEDアレイと第一の反射面との関係を示す拡大断面図である。

【図10】図1の車両用灯具の第二の変形例を示す概略側面図である。

【図11】図1の車両用灯具の第三の変形例を示す概略側面図である。

【図12】図10の車両用灯具におけるLEDアレイと第一の反射面との関係を示す拡大断面図である。

【図13】本発明による車両用灯具の第二の実施形態を示す概略斜視図である。

【図14】図13の車両用灯具の反射部材の(A)第三の反射面による配光パターン及び(B)反射部材全体による配光パターンを示す概略図である。

【図15】図13の車両用灯具における第三の反射面の構成及び配置を示す概略斜視図である。

【図16】図15の反射面を示す拡大斜視図である。

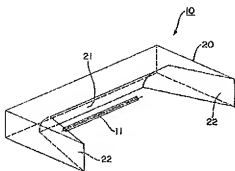
【図17】本発明による車両用灯具の第三の実施形態を示す概略斜視図である。

【図18】本発明による車両用灯具の第四の実施形態を示す概略斜視図である。

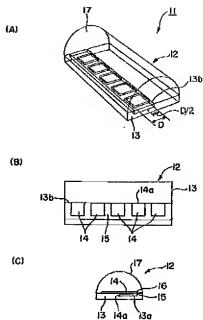
【符号の説明】

- 10 車両用灯具
- 11 LEDアレイ(線状光源)
- 12 LEDモジュール
- 13 基板
- 14 LEDチップ
- 15 蛍光体
- 16 シリコンゲル
- 17 レンズ
- 20 反射部材
- 21 第一の反射面
- 22 第二の反射面
- 30 車両用灯具
- 31 第三の反射面
- 40、50 車両用灯具
- 41 第一線状光源部
- 42 第二線状光源部

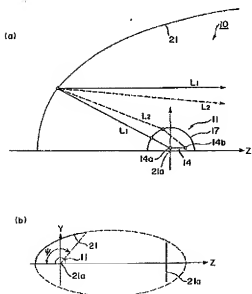
【図1】



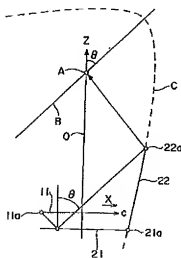
【図2】



【図3】



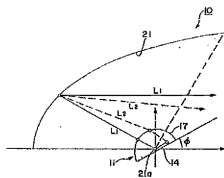
【図4】



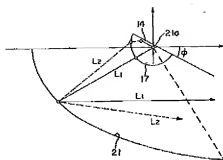
【図6】



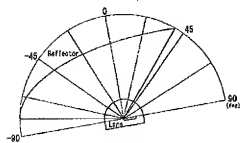
【図10】



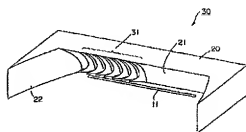
【図11】



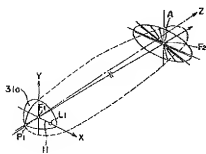
【図12】



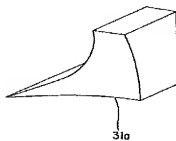
【図13】



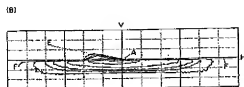
【図15】



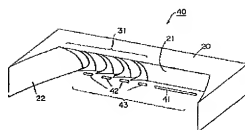
【図16】



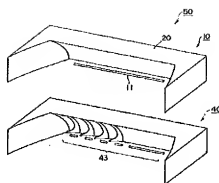
【図14】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
F 2 1 V 13/02		F 2 1 W 101:10	
G 0 2 B 19/00		101:14	
H 0 1 L 33/00		F 2 1 Y 101:02	
// F 2 1 W 101:10		103:00	
101:14		F 2 1 Q 1/00	F
F 2 1 Y 101:02		F 2 1 V 7/12	E
103:00		F 2 1 S 1/02	G
		F 2 1 M 3/08	Z
		F 2 1 Q 1/00	N
(72)発明者 大和田 竜太郎		F ターム(参考)	2H052 BA02 BA03 BA06 BA11
東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー			3K042 AA08 AA12 AC06 BB05 BB13
電気株式会社内			BE01
(72)発明者 久志本 琢也			3K080 AA01 AB01 BA07 BC03
東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー			5F041 AA03 DA13 DA36 DA45 DA76
電気株式会社内			DA82 DB07 DC08 EE16 EE23
			EE25 FF11